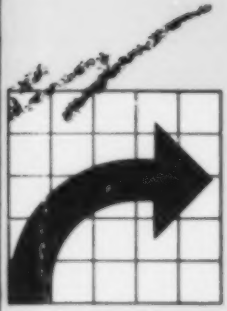
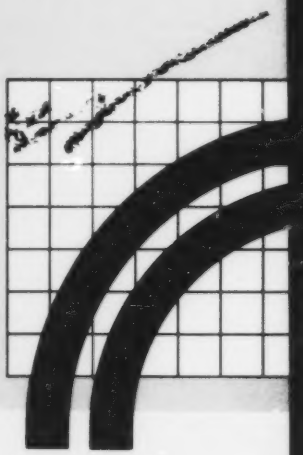
ÉTUDES ET
RECHERCHES
EN TRANSPORTS



RELEVÉS DES VITESSES PRATIQUÉES AU QUÉBEC

RAPPORT DE L'OPÉRATION 1989



LOUISE GUIMONT

SOCIO-ÉCONOMIE
DES TRANSPORTS

Québec

92-01497/

RELEVÉS DES VITESSES PRATIQUÉES AU QUÉBEC
RAPPORT DE L'OPÉRATION 1989

Cette publication est éditée par la Direction des communications du ministère des Transports du Québec. Pour se la procurer, téléphoner au **(418) 643-6860** ou écrire à:

Direction des communications
Ministère des Transports du Québec
700, boul. Saint-Cyrille Est,
18e étage
Québec (Québec)
G1R 5H1

Dépôt légal, 3e trimestre 1990
Bibliothèque nationale du Québec
ISBN: 2-550-21154-5

Gouvernement du Québec
Ministère des Transports

FICHE ANALYTIQUE DE RAPPORT

Titre et sous-titre du rapport

RELEVÉS DES VITESSES PRATIQUÉES AU QUÉBEC

RAPPORT DE L'OPÉRATION 1989

N° du rapport Transports Québec

RTQ-90-04

Rapport d'étape ☐ Rapport final ☐ — An Mois Jour

N° du contrat

Auteur(s) du rapport

Louise Guimont

Date du début d'étude — Date de fin d'étude

Coût de l'étude

Etude ou recherche réalisée par (nom et adresse de l'organisme)

Service de la statistique et de l'économie des transports
Ministère des Transports du Québec
700, boul. Saint-Cyrille Est (17e)
Québec (Québec) G1R 5H1

Etude ou recherche financée par (nom et adresse de l'organisme)

Ministère des Transports du Québec
700, boul. Saint-Cyrille Est
Québec (Québec)
G1R 5H1

But de l'étude, recherche et renseignements supplémentaires

Le ministère des Transports du Québec a la responsabilité de déterminer les limites de vitesse indiquées sur les routes au Québec. Pour éclairer davantage le Ministère dans la prise de décision dans ce domaine, on se doit de connaître les vitesses pratiquées sur les différents types de route du Québec et, s'il y a lieu, l'évolution de ces vitesses dans le temps.

Résumé du rapport

Après avoir exposé succinctement la méthodologie utilisée pour la collecte et l'analyse des données, le rapport expose les faits marquants et les caractéristiques qui se dégagent de l'analyse.

On y estime le 85e centile et les moyennes des vitesses pratiquées sur un échantillonnage de routes dont les limites de vitesse affichées sont respectivement de 50 km/h, 90 km/h et 100 km/h. Pour les routes à 100 km/h, ces valeurs sont comparées à celles des deux années précédentes et pour les routes à 90 km/h, elles sont comparées à celles de l'année 1988. Quelques autoroutes importantes font aussi l'objet de tableaux de résultats distincts.

Les pourcentages de contrevenants aux limites de vitesse sont aussi présentés de même que les pourcentages de ceux qui dépassent les limites par plus de 10 km/h et par plus de 20 km/h.

Tous les résultats sont exposés en fonction de deux catégories de véhicules, soit les camions et les véhicules de promenade.

Nbre de pages	Nbre de photos	Nbre de figures	Nbre de tableaux	Nbre de références bibliographiques	Langue du document	Autre (spécifier)
56		17	4		☒ Français ☐ Anglais	

Mots-clés

Limite de vitesse, centile, échantillonnage, libre circulation, réseau routier, banques de données, estimation, variabilité.

Autorisation de diffusion

☒ Diffusion autorisée ☐ Diffusion interdite

Signature du directeur général

9 0 0 8 1 6
Date

V-1773 (85-05)

REMERCIEMENTS

L'auteure tient à remercier tous les intervenants du ministère des Transports qui, grâce à leur bonne collaboration, ont rendu possible la préparation de ce rapport. La liste suivante présente l'apport de chacun.

Coordination, recherche et rédaction

Louise Guimont, statisticienne, Service de la statistique et de l'économie des transports
Daniel Desmeules, agent de recherche, Service de la sécurité routière et de la signalisation

Expertise statistique

Paul Bergeron, statisticien, Service de la statistique et de l'économie des transports

Graphisme

Carole Robitaille, technicienne en cartographie, Service de la statistique et de l'économie des transports

Coordination du programme de relevés

Guy Lemay, technicien, Service de la sécurité routière et de la signalisation

Réalisation des relevés de vitesse

Nelson Roy, technicien, Région Bas-Saint-Laurent–Gaspésie (1)
Normand Pinet, technicien, Région Bas-Saint-Laurent–Gaspésie (1)
Roger Boulianne, technicien, Région Saguenay–Lac-Saint-Jean (2)
Yvon Toussaint, technicien, Région Québec (3-1)
Jean-François Renaud, technicien, Région Chaudière (3-2)
Léopold Lamarre, technicien, Région Chaudière (3-2)
Maurice Bédard, technicien, Région Chaudière (3-2)
André Roy, technicien, Région Trois-Rivières (4)
Jocelyn Paré, technicien, Région Sherbrooke (5)
Michel Allard, technicien, Région Drummondville (6-1)
André Girard, technicien, Région Sud-de-Montréal (6-2)
Robert Galbrand, technicien, Région Montréal (6-3)
Jean- Maurice Richard, technicien, Région Nord-de-Montréal (6-4)
Gilles Leblanc, technicien, Région Lanaudière (6-5)
Denis Courcelles, technicien, Région Lanaudière (6-5)
André Poivre, technicien, Région Outaouais (7)
Daniel Massicotte, technicien, Région Abitibi-Témiscamingue (8)
Michel Gagnon, technicien, Région Côte-Nord (9)

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements V

Faits saillants 1

Introduction 5

Méthodes de collecte et d'analyse des données 7

Résultats 11

Conclusion 23

Annexe A - Fiches de relevé (version 1989) 27

Annexe B - Liste des relevés reçus par région 31

Annexe C - Les analyses statistiques 41

Annexe D - Les traitements informatiques 47

FAITS SAILLANTS

Figure 1

Estimations du centile 85 sur les autoroutes du Québec en 1987, 1988 et 1989 pour les véhicules de promenade et les camions articulés en libre circulation

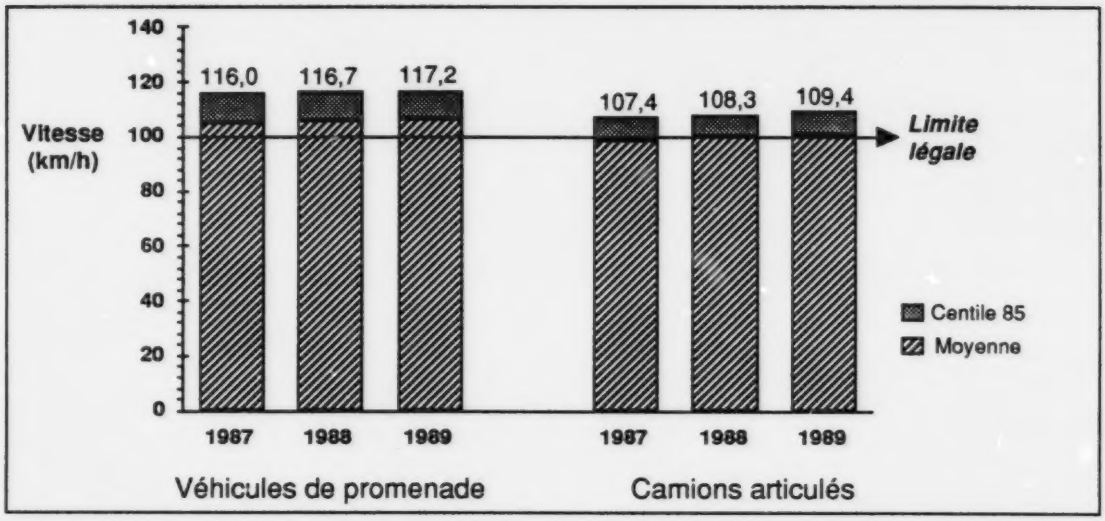


Figure 2

Estimations de la proportion de contrevenants à la limite de 100 km/h sur les autoroutes du Québec en 1987, 1988 et 1989 pour les véhicules de promenade et les camions articulés en libre circulation

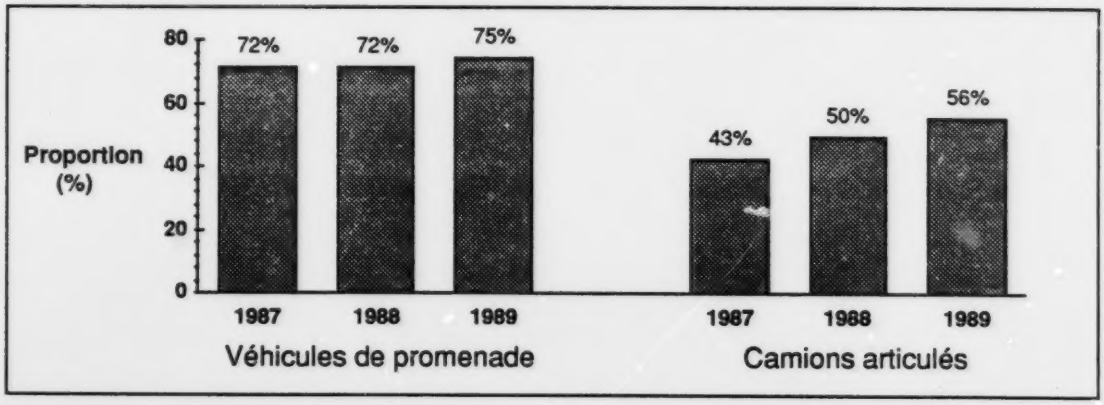


Figure 3

Estimations du centile 85 sur les routes principales du Québec en 1988 et 1989 pour les véhicules de promenade et les camions articulés en libre circulation

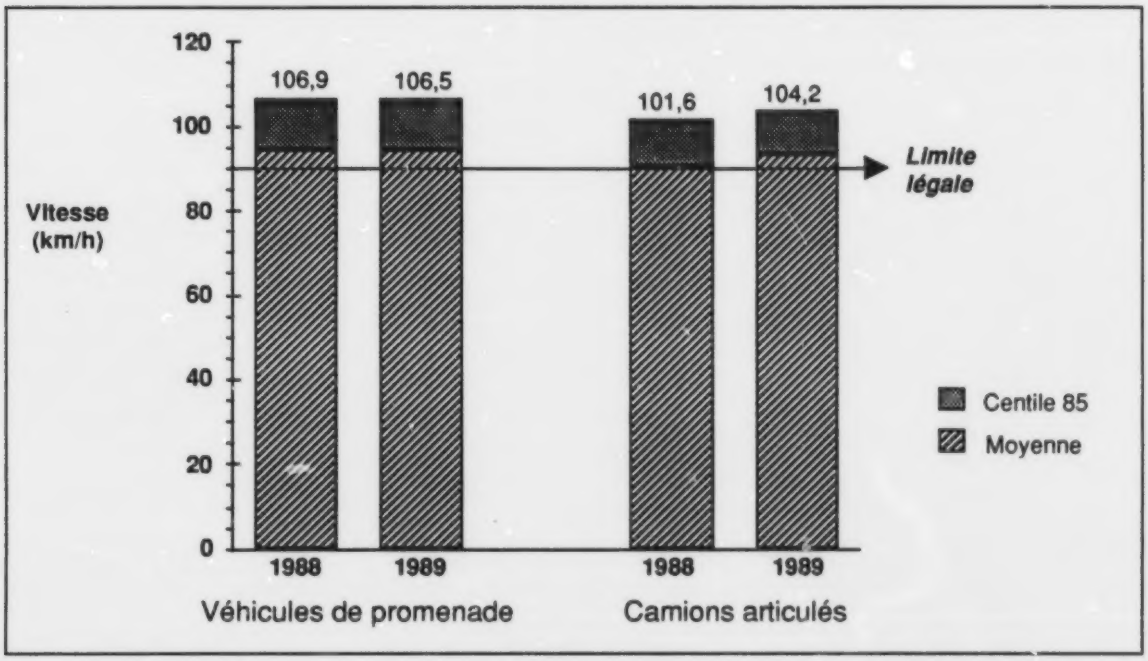


Figure 4

Estimations de la proportion de contrevenants à la limite de 90 km/h sur les routes principales du Québec en 1988 et 1989 pour les véhicules de promenade et les camions articulés en libre circulation

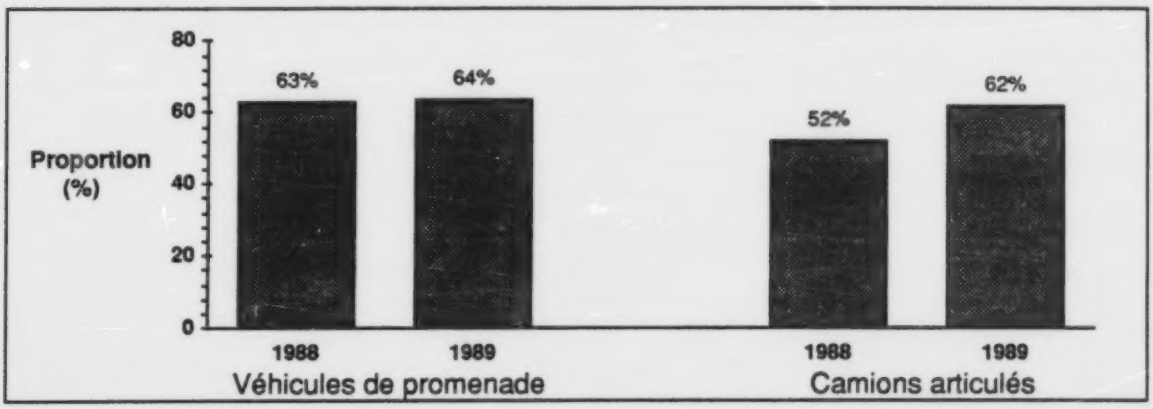


Figure 5

Estimations du centile 85 et de la proportion de contrevenants à la limite de 50 km/h sur les sections en agglomération du Québec en 1989, pour les véhicules de promenade et les camions articulés en libre circulation

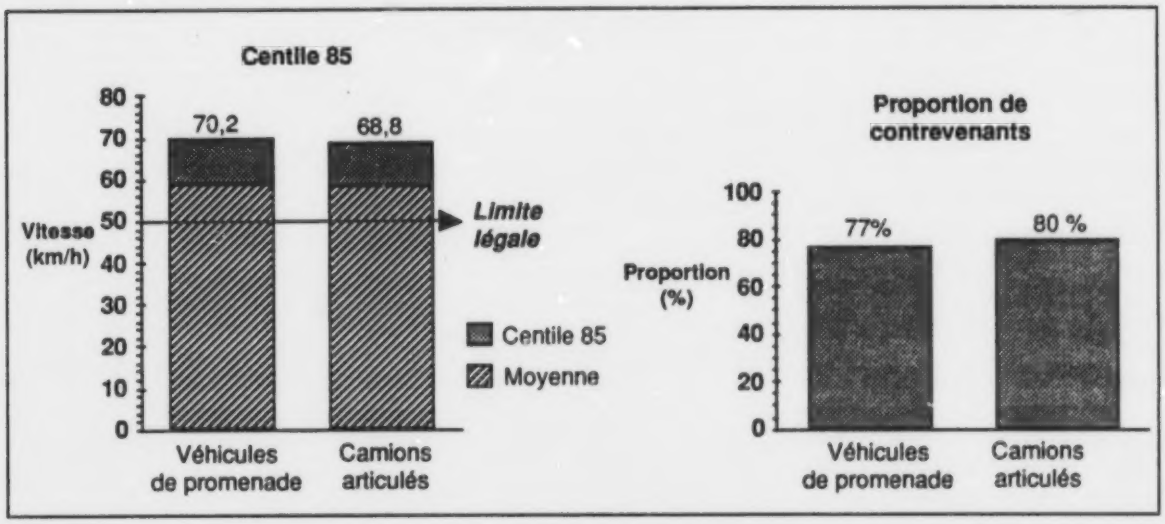
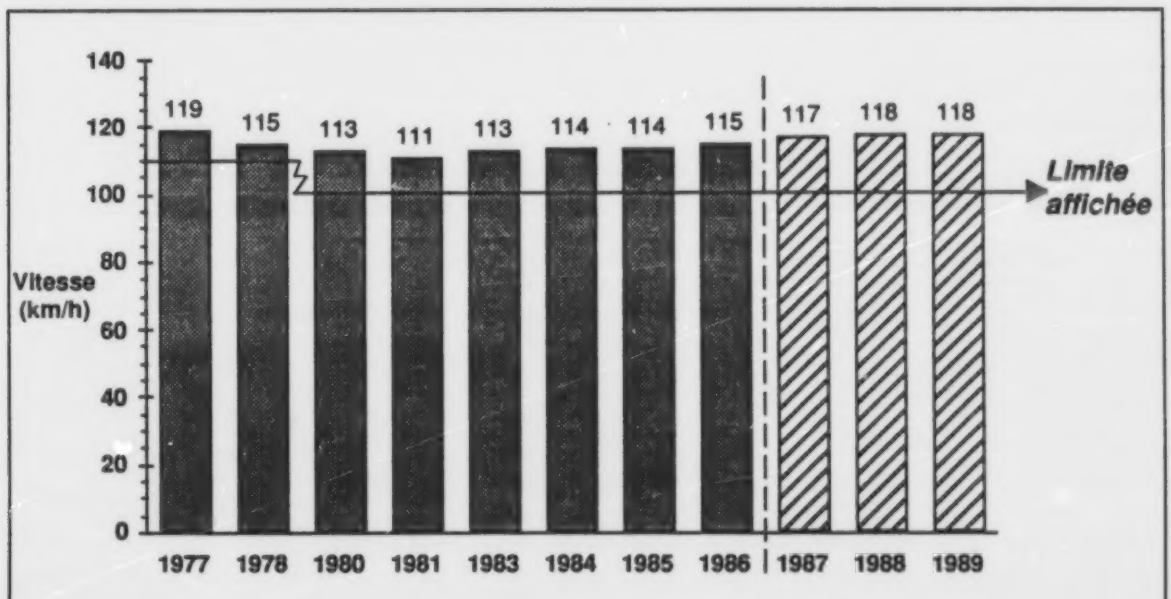


Figure 6

Estimations du centile 85, pour les véhicules de promenade, sur l'autoroute Jean–Lesage entre 1977 et 1989



Notes: . Les estimations de 1987, 1988 et 1989 sont calculées différemment des autres
. Aucune variation significative ne peut être dégagée de ces estimations

Figure 7

Estimation de la proportion de contrevenants aux limites de vitesse sur les autoroutes, routes principales et sections en agglomération en 1989

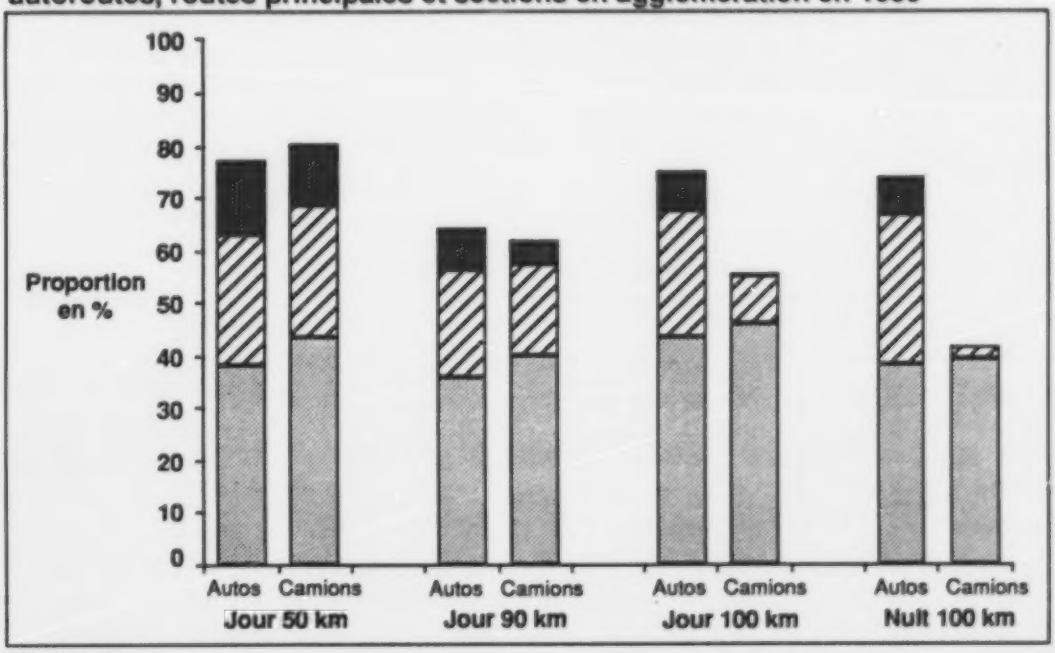
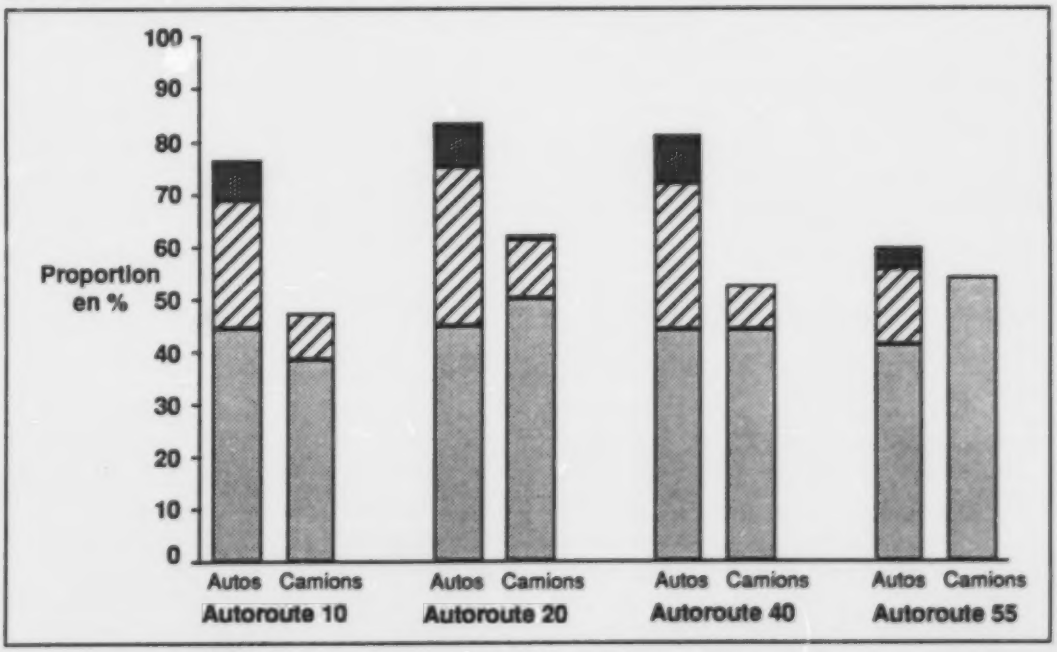


Figure 8

Estimation de la proportion de contrevenants aux limites de vitesse sur les principales autoroutes en 1989



INTRODUCTION

Historique

Les relevés systématiques de vitesse remplacent depuis 1987 les relevés de vitesse qui étaient pris auparavant chaque année sur l'autoroute Jean–Lesage. Ce programme, mis sur pied conjointement par le Service de la signalisation (devenu le Service de la sécurité routière et de la signalisation en 1989) et le Service de la statistique et de l'économie des transports, est plus complet et fournit des données qui peuvent être, jusqu'à un certain point, généralisées à l'ensemble des routes ou portions de route du réseau qui appartiennent aux catégories étudiées. Ces dernières regroupent, depuis 1987, les routes dont la vitesse maximale est fixée à 100 km/h auxquelles se sont ajoutées, depuis 1988, les routes à 90 km/h et enfin, depuis 1989, les sections de route à 50 km/h.

Le but des relevés systématiques de vitesse

Les relevés systématiques de vitesse ont pour but de permettre au Ministère de connaître les vitesses pratiquées sur les différents types de routes du Québec et, s'il y a lieu, l'évolution de ces vitesses dans le temps. Ces mesures serviront ultérieurement à éclairer davantage les prises de décision dans ce domaine. L'atteinte de cet objectif nécessite la constitution d'une banque de données fiables qui permette de faire l'étude statistique de ces vitesses et conséquemment de déduire les paramètres importants qui en définissent la répartition. Il importe aussi d'assurer la comparabilité de ces données d'une année à l'autre.

Après avoir exposé succinctement la méthodologie utilisée, tant pour la collecte des données que pour leur analyse, le présent texte expose les faits marquants et les caractéristiques générales qui se déduisent de leur analyse et tente de dégager les pistes devant faire l'objet, ultérieurement, d'études plus poussées.

Nous présentons donc, dans les pages suivantes, conformément à notre mandat, les résultats factuels. Nous n'apporterons pas de jugement quant à l'adéquation des limites de vitesse actuelles.

MÉTHODE DE COLLECTE ET D'ANALYSE DES DONNÉES

Définition du concept de relevé

Dans ce rapport, ce que nous appelons un relevé de vitesses est la compilation des informations recueillies par radar lors d'une période continue d'observation de la circulation à un endroit prédéterminé. Les formulaires utilisés pour collecter les données sont inclus à l'annexe A. Dans un premier temps, l'observateur décrit sur un formulaire le site choisi. Il note ensuite les vitesses des véhicules en circulation durant de 2 à 5 périodes consécutives de 30 minutes, soit jusqu'à concurrence d'au moins 100 observations. On n'étudie, pour faire un relevé, que les véhicules circulant dans une même direction. Règle générale, chaque relevé est apparié à un autre qui lui est analogue mais pour la circulation en sens inverse.

Localisations choisies pour la prise des relevés

Les lieux de prises de relevés sont sélectionnés en fonction de critères tels que leur répartition sur l'ensemble du territoire, la fluidité de la circulation, la possibilité de dissimuler l'observateur afin que sa présence n'influe pas sur les vitesses pratiquées, l'absence d'accidents géographiques (courbes,pentes, etc.) qui pourraient influencer les vitesses, etc. Les techniciens régionaux chargés de la collecte des données ont participé au choix des sites. Pour ces raisons et à cause de l'impossibilité d'établir une banque des lieux possibles de prise de relevés, ceux-ci n'ont pu être choisis selon les techniques d'échantillonnage aléatoire. Les localisations choisies pour y effectuer des relevés sont toujours reprises dans l'opération pour les années subséquentes.

Types de routes sur lesquelles des données sont recueillies

Rappelons que cette année les sections de routes dont la limite maximale de vitesse est de 50 km/h ont aussi fait objet de relevés. Elles s'ajoutent à celles de 100 km/h incluses depuis le début du programme et à celles à 90 km/h incluses depuis 1988.

Moments de prise des relevés

Les relevés sont effectués durant les jours ouvrables, hors des périodes habituelles de vacances et en des moments où les conditions de la chaussée sont idéales (chaussée sèche). Quelques relevés, effectués de nuit, sont étudiés séparément des autres; dans le cas de ces derniers, une seule direction de la circulation est étudiée.

Les véhicules visés par l'étude

Seuls les véhicules de promenade et les camions articulés font l'objet de relevés de vitesses, ces deux catégories sont comptabilisées séparément sur les formulaires et traitées séparément dans l'analyse. De plus, seuls les véhicules en libre circulation sont considérés, on ne prend aucune mesure de vitesse pour ceux faisant partie de pelotons.

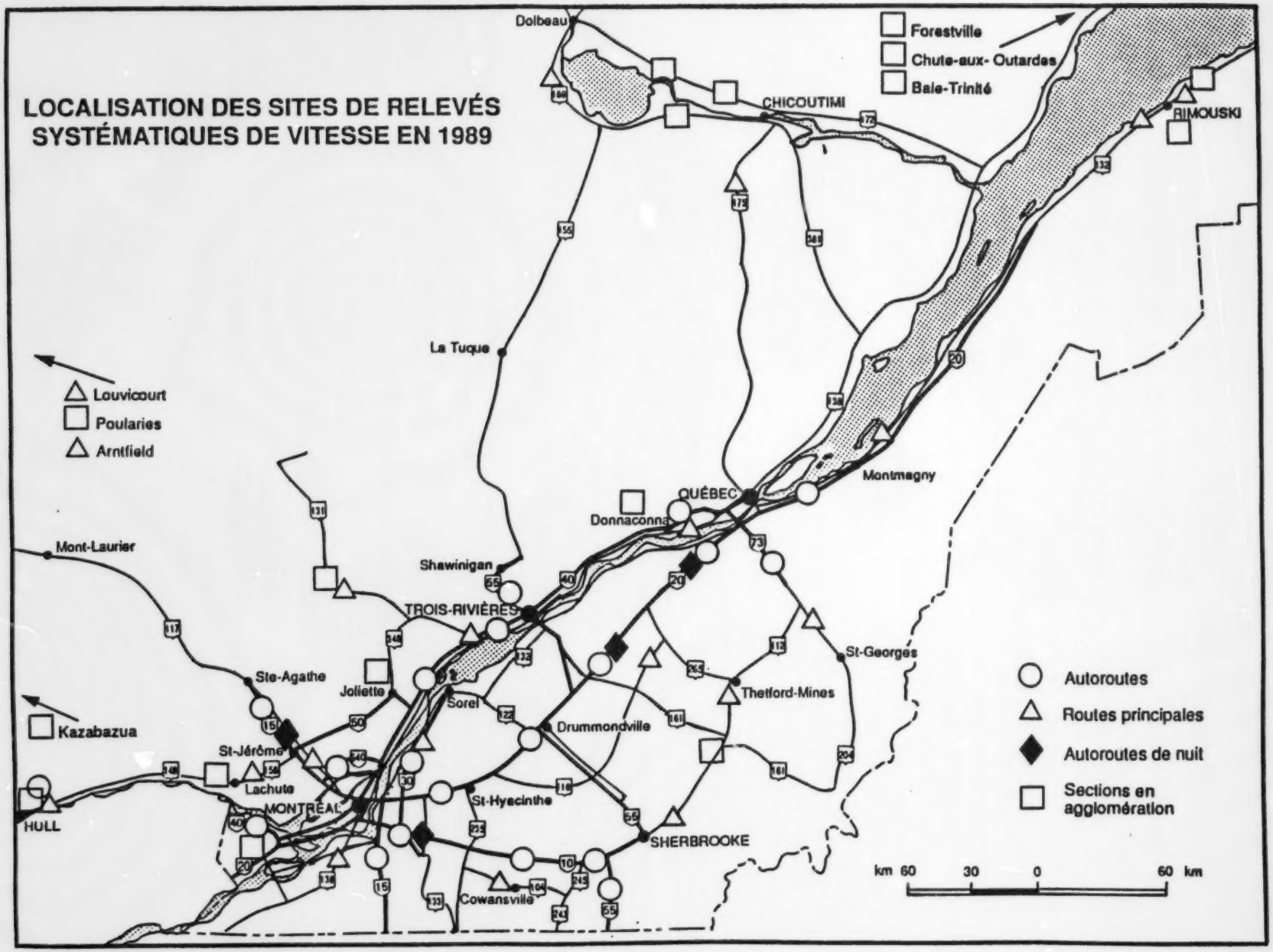
Ampleur et qualité de la banque de données

Nous avons reçu 118 relevés, ceux-ci se distribuent comme suit:

34 relevés de jour sur routes à 50 kilomètres
40 relevés de jour sur routes à 90 kilomètres
40 relevés de jour sur routes à 100 kilomètres
4 relevés de nuit sur routes à 100 kilomètres.

La carte de la page suivante permet de localiser les sites de relevés. L'annexe B donne la liste complète de ces points.

Plusieurs validations faites par informatique nous ont permis de vérifier que, dans l'ensemble,, les relevés fournis ont été bien faits et contiennent des données crédibles.


LOCALISATION DES SITES DE RELEVÉS SYSTÉMATIQUES DE VITESSE EN 1989
Dolbeau
Forestville
Chute-aux- Outardes
Baie-Trinité
CHICOUTIMI
RIMOUSKI
La Tuque
Louvicourt
Poularies
Arntfield
Montmagny
QUÉBEC
Donnaconna
Mont-Laurier
Shawinigan
TROIS-RIVIÈRES
St-Georges
Ste-Agathe
Joliette
Sorel
Thetford-Mines
Drummondville
Kazabazua
St-Jérôme
Lachute
St-Hyacinthe
MONTRÉAL
HULL
SHERBROOKE
Cowansville
Autoroutes
Routes principales
Autoroutes de nuit
Sections en agglomération
km 60 30 0 60 km

Outil de mesure des vitesses

L'outil de mesure employé pour les relevés est le radar en raison de sa souplesse d'utilisation qui permet au technicien de ne sélectionner que les véhicules en libre circulation. On demande aux techniciens de dissimuler le plus possible les radars, de façon à minimiser l'impact de diminution de vitesse lorsque les conducteurs détectent leur présence.

L'hypothèse de la loi normale

Traditionnellement, on assume que les vitesses pratiquées sur une route se distribuent selon le modèle de la loi normale. Cette hypothèse a été vérifiée dans d'autres provinces canadiennes et dans plusieurs autres pays et facilite grandement l'analyse des données. Elle a cependant été remise en question dernièrement à la suite de travaux de recherche effectués à l'université Concordia. Conséquemment, des tests de normalité ont été effectués sur les données des relevés systématiques de vitesse: ils montrent que cette hypothèse s'affaiblit dès que le nombre d'observations est plus grand que 100, et ce quel que soit le type de routes étudié. Les aspects statistiques de cette analyse sont expliqués en annexe C.

Nous pouvons toutefois continuer à effectuer nos calculs en assumant le modèle de la loi normale afin de pouvoir faire des comparaisons avec les résultats des années antérieures. Cette décision se base sur le fait que les valeurs des moyennes et des variances ne sont nullement affectées par cette imprécision, seule l'approximation que nous faisons du 85e centile s'en trouverait légèrement surévaluée, (par un facteur de l'ordre de 0,4 km) à cause de la dissymétrie de la distribution. En effet, celle-ci montre une plus grande concentration des valeurs dans la zone inférieure à la moyenne et plus d'étalement dans les valeurs supérieures.

La présentation des tableaux et graphiques

Dans ce document, les résultats des relevés sont présentés en fonction de chacune des trois catégories de limite de vitesse. De plus, les principales autoroutes, sur lesquelles des relevés ont été pris en plusieurs endroits du territoire, ont aussi fait l'objet de statistiques distinctes. Aucun tableau ou graphique ne fait état de calculs se référant à un seul site de relevés puisqu'aucun ne regroupe suffisamment d'observations pour que les résultats en soient statistiquement significatifs.

Les programmes informatiques de traitement des données

Les relevés de vitesse recueillis dans les régions ont été saisis sur support informatique et traités par un ensemble de programmes, dont plusieurs reprenaient les traitements effectués sur des données analogues lors des deux premières années de cette étude. Un résumé des fonctions effectuées par ces programmes est inclus à l'annexe D.

RÉSULTATS

Résultats généraux

Cette section a pour but d'énoncer les faits saillants qui ressortent des statistiques compilées à partir des relevés de vitesse. On y effectuera des comparaisons entre les véhicules de promenade et les camions, entre les années 1987, 1988 et 1989, et quelques unes entre les relevés effectués de jour et de nuit. Ces comparaisons porteront surtout sur le 85e centile, la moyenne et le pourcentage de contrevenants.

Selon la méthodologie utilisée, une grande quantité d'observations ont été prises dans un nombre relativement restreint de relevés. Chacun de ces derniers est issu d'une période continue d'observation et les conditions de circulation ont pu varier légèrement, d'une de ces périodes à l'autre, malgré les précautions prises à cet égard et ainsi influencer les résultats. Par conséquent, il serait hasardeux de se fier exclusivement aux méthodes statistiques pour déterminer si des différences de vitesse moyenne ou de proportion de contrevenants entre deux séries d'observations (deux années ou deux autoroutes par exemple) sont significatives. .Ces différences sont donc soulignées à titre indicatif.

Tableau 1

RELEVÉS SYSTÉMATIQUES DE VITESSE
RÉSULTATS PAR TYPE DE ROUTE

RELEVÉS DE JOUR, 1989

	Type de route	Maximum km/h	Nombre	Moyenne km/h	85e centile km/h	Écart type 85e centile km/h	% de contrevenants
Camions							
	Agglomération	50	381	58,6	68,8	0,8	80 %
	Principale	90	581	93,5	104,2	0,7	62 %
	Autoroute	100	1 998	101,3	109,4	0,3	56 %
Véhicules de promenade							
	Agglomération	50	5 226	59,0	70,2	0,2	77 %
	Principale	90	5 480	94,4	106,5	0,2	64 %
	Autoroute	100	8 920	106,7	117,2	0,2	75 %

DONNÉES DE 1988

	Type de route	Maximum km/h	Nombre	Moyenne km/h	85e centile km/h	% de contrevenants
Camions						
	Principale	90	381	90,9	101,6	52 %
	Autoroute	100	1 719	100,2	108,3	50 %
Véhicules de promenade						
	Principale	90	4 682	94,4	106,9	63 %
	Autoroute	100	7 116	105,8	116,7	72 %

DONNÉES DE 1987

	Type de route	Maximum km/h	Nombre	Moyenne km/h	85e centile km/h	% de contrevenants
Camions						
	Autoroute	100	1 663	98,9	107,4	43 %
Véhicules de promenade						
	Autoroute	100	8 103	105,7	116,0	72 %

Résultats par type de route

On remarque d'abord que les vitesses des véhicules de promenade sont toujours légèrement supérieures à celles des camions, particulièrement sur les autoroutes (figures 1, 3 et 5). Si on compare les années 1988 et 1989 quant aux vitesses pratiquées sur les routes principales, on voit que les vitesses des camions semblent marquer une augmentation sensible soit de l'ordre de 2,6 km/h pour les moyennes (93,5 - 90,9) comme pour les 85e centiles (104,2 - 101,6). Dans le cas des véhicules de promenade, il n'y a pas véritablement de différence (figure 3).

Maintenant, si on compare les années 1987, 1988 et 1989 pour les autoroutes, on voit que les vitesses des camions semblent marquer une légère mais constante augmentation, cette constatation se vérifie autant au niveau des moyennes que des 85e centiles. Pour les véhicules de promenade, les tendances sont moins nettes (figure 1).

Figure 1

Estimations du centile 85 sur les autoroutes du Québec en 1987, 1988 et 1989 pour les véhicules de promenade et les camions articulés en libre circulation

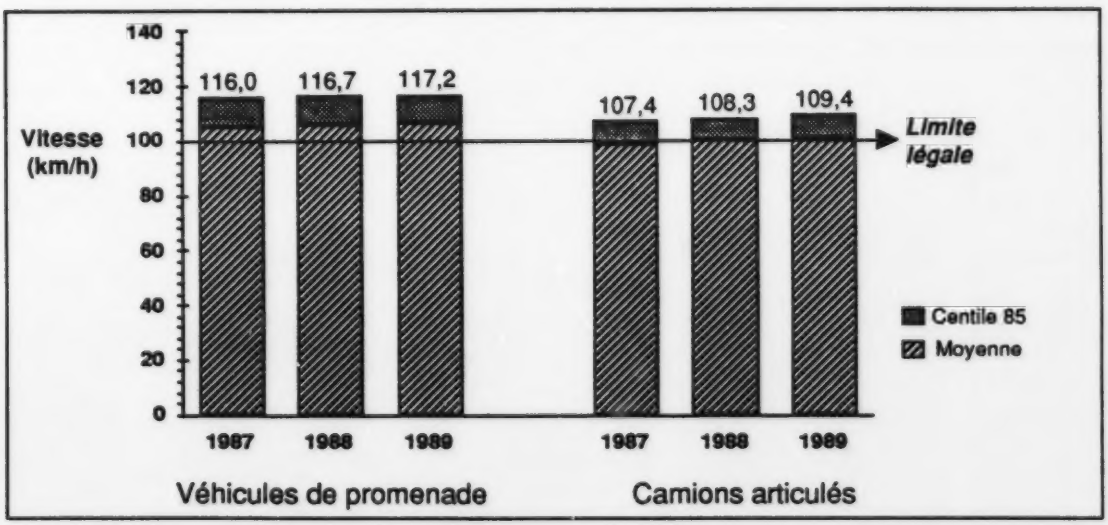


Figure 3

Estimations du centile 85 sur les routes principales du Québec en 1988 et 1989 pour les véhicules de promenade et les camions articulés en libre circulation

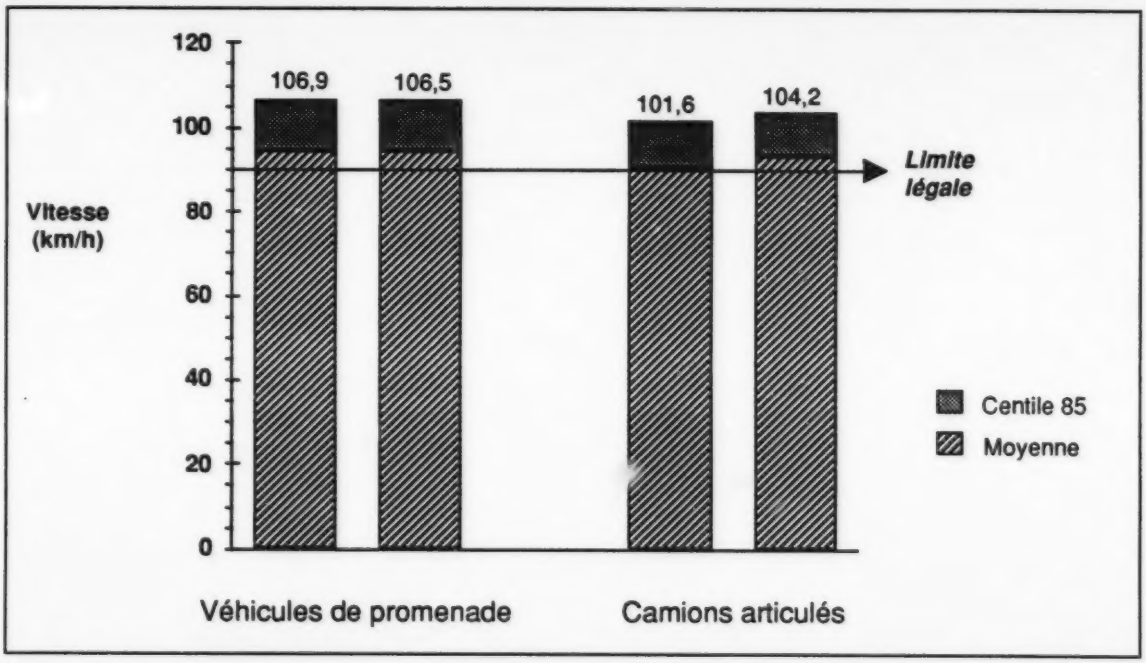


Figure 5

Estimations du centile 85 et de la proportion de contrevenants à la limite de 50 km/h sur les sections en agglomération du Québec en 1989, pour les véhicules de promenade et les camions articulés en libre circulation

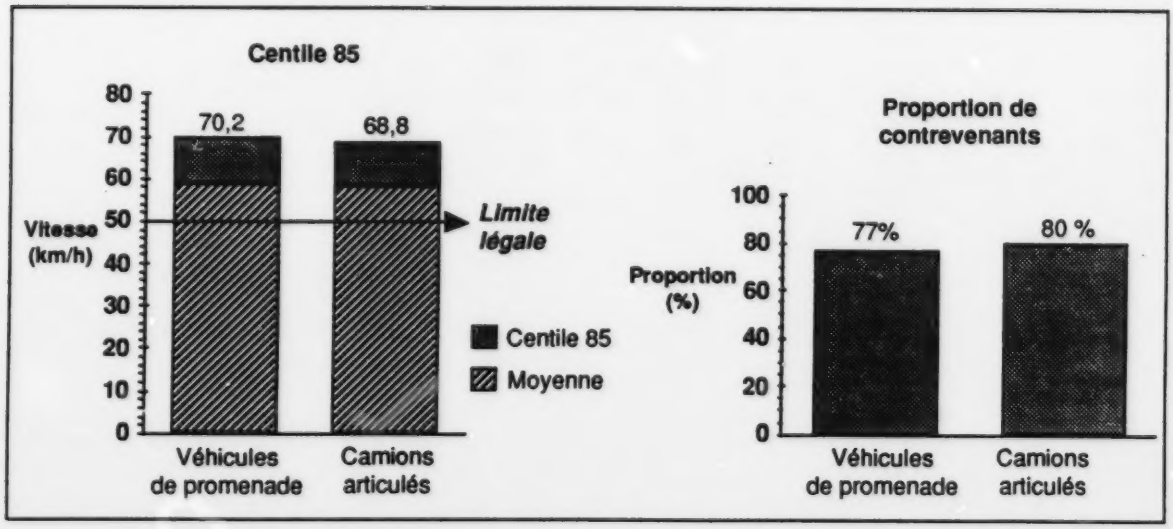


Tableau 2

RELEVÉS SYSTÉMATIQUES DE VITESSE
STATISTIQUES POUR LES PRINCIPALES AUTOROUTES

RELEVÉS DE JOUR, 1989

	Autoroute	Nombre	Moyenne km/h	85e centile km/h	Écart type 85e centile km/h	% de contrevenants
Camions						
	10	169	100,6	108,2	0,9	47 %
	20	1 009	102,6	110,3	0,4	62 %
	40	350	100,9	108,8	0,6	53 %
	55	150	99,7	106,9	0,9	54 %
Véhicules de promenade						
	10	1 068	107,0	117,0	0,5	76 %
	20	2 894	108,6	118,2	0,3	84 %
	40	1 559	108,3	118,4	0,4	81 %
	55	714	102,6	113,2	0,6	60 %

DONNÉES DE 1988

	Autoroute	Nombre	Moyenne km/h	85e centile km/h	% de contrevenants
Camions					
	10	162	98.5	107,2	39 %
	20	826	102,2	109,8	60 %
	40	290	100,0	107,4	49 %
	55	161	99,2	106,5	47 %
Véhicules de promenade					
	10	1 112	105,3	116,3	69 %
	20	2 501	108,2	118,0	83 %
	40	1 341	107,9	118,4	80 %
	55	799	100,1	111,8	49 %

DONNÉES DE 1987

	Autoroute	Nombre	Moyenne km/h	85e centile km/h	% de contrevenants
Camions					
	10	234	97,6	106,2	34 %
	20	676	100,4	108,1	50 %
	40	331	99,6	108,2	46 %
	55	92	98,4	107,7	38 %
Véhicules de promenade					
	10	1 070	106,1	116,0	72 %
	20	2 361	107,5	117,4	80 %
	40	1 931	106,4	116,4	76 %
	55	718	101,5	111,4	55 %

Résultats pour les principales autoroutes

Pour chacune des autoroutes 10, 20, 40 et 55 pour lesquelles nous disposons de plusieurs relevés de vitesse, nous avons pu extraire quelques résultats séparés (tableau 2). Nous les utiliserons pour comparer ces routes entre elles et pour vérifier l'évolution entre 1987 et 1989.

On note d'abord que l'autoroute 20, en 1989 comme en 1988 et en 1987, pour les véhicules de promenade comme pour les camions, est toujours la plus rapide des quatre, mais de peu. Ensuite, on remarque que la route 55 semble se différencier fortement en ce qui concerne les vitesses des véhicules de promenade mais pas pour les camions. On peut faire l'hypothèse que ce phénomène s'explique par le fait que cette route n'a pas les caractéristiques d'une autoroute. En ce qui concerne les comparaisons d'une année à l'autre on voit que, pour chacune de ces routes, tant les 85e centiles que les moyennes de vitesse et les pourcentages de contrevenants de 1989 sont toujours légèrement supérieurs ou quelquefois égaux à ceux de 1988.

Pour les camions, on constate que ce phénomène est aussi vrai quand on compare les données de 1988 à celles de 1987, à l'exception des 85e centiles des routes 40 et 55. Les vitesses pratiquées auraient donc tendance à augmenter pour ces véhicules d'une année à l'autre.

Dans le cas des véhicules de promenade, les mesures de 1989 sont aussi supérieures à celles de 1987, mais il ne se dégage aucune constatation de ce type si on compare les moyennes de vitesse, les 85e centiles et les pourcentages de contrevenants de 1988 à ceux de 1987.

Tableau 3
RELEVÉS SYSTÉMATIQUES DE VITESSE
RÉSULTATS PAR TYPE DE ROUTE
RELEVÉS DE NUIT

DONNÉES DE 1989

	Type de route	Maximum km/h	Nombre	Moyenne km/h	85e centile km/h	Écart type 85e centile km/h	% de contrevenants
Camions							
	Autoroute	100	214	98,4	106,3	0,8	42 %
Véhicules de promenade							
	Autoroute	100	376	106,9	117,4	0,8	74 %
	Autooute 20	100	178	106,2	117,1	1,2	74 %

DONNÉES DE 1988

	Type de route	Maximum km/h	Nombre	Moyenne km/h	85e centile km/h	% de contrevenants
Camions						
	Autoroute	100	101	97,5	105,4	31 %
Véhicules de promenade						
	Autoroute	100	362	108,5	120,7	76 %

Les relevés de nuit

Nous n'effectuerons pas de comparaisons entre les années pour les relevés de nuit, les données disponibles ne sont pas assez nombreuses pour ce faire puisque nous n'avons produit aucun résultat concernant moins de 100 observations.

Il apparaît, si on regarde les résultats sur l'ensemble des autoroutes, que les camions diminuent de vitesse la nuit mais pas les véhicules de promenade; on doit cependant tenir compte, pour cette constatation, du fait que la moitié des relevés de nuit ont été effectués sur la route 20, où les vitesses enregistrées semblent un peu supérieures le jour à celles des autres autoroutes. Si on regarde uniquement les relevés effectués sur la route 20 (tableau 3), on peut croire, avec toutes les réserves dues au faible nombre d'observations, que les véhicules de promenade ralentissent aussi un peu la nuit.

Tableau 4

NOMBRE TOTAL ET PROPORTION DE VÉHICULES DÉPASSANT LA LIMITE PERMISE CAMIONS ET VÉHICULES DE PROMENADE

	CAMIONS				VÉHICULES DE PROMENADE			
	Nombre	% de dépassement par plus de			Nombre	% de dépassement par plus de		
		0 Km	10 Km	20 Km		0 Km	10 Km	20 Km
Relevés de jour								
Maximum 50	381	80 %	37 %	12 %	5 226	77 %	39 %	14 %
Maximum 90	581	62 %	22 %	4 %	5 480	64 %	28 %	8 %
Maximum 100	1 998	56 %	9 %	0 %	8 920	75 %	32 %	8 %
Relevés de nuit								
Maximum 100	214	42 %	2 %	0 %	376	74 %	36 %	7 %
Relevés de jour pour les principales autoroutes								
Autoroute 10	169	47 %	9 %	0 %	1 068	76 %	32 %	7 %
Autoroute 20	1 009	62 %	12 %	1 %	2 894	84 %	39 %	8 %
Autoroute 40	350	52 %	9 %	0 %	1 559	81 %	37 %	9 %
Autoroute 55	150	54 %	0 %	0 %	714	60 %	18 %	4 %

Analyse des pourcentages de contrevenants

On remarque que les camions dépassent les limites de vitesse de plus de 20 km/h surtout sur les routes dont la limite est fixée à 50 km/h. (figures 2, 4 et 5). En fait, c'est sur ce type de route qu'on enregistre les pourcentages de contrevenants les plus élevés pour les camions, les plus faibles étant sur les autoroutes. Par contre, pour les véhicules de promenade, les pourcentages de contrevenants sur les trois types de routes étudiées sont davantage comparables entre eux et sont presque toujours supérieurs à ceux des camions.

En ce qui concerne les principales autoroutes (figure 8), on y remarque deux constantes, soit les pourcentages de contrevenants plus forts sur la route 20 que sur les autres autoroutes et le peu de camions qui dépassent les limites de plus de 20 km/h. On remarque aussi que si les véhicules de promenade contreviennent moins aux limites de vitesse sur l'autoroute 55, ce phénomène est moins marqué pour les camions. Rappelons que cette route n'a pas les caractéristiques d'une autoroute.

Figure 2

Estimations de la proportion de contrevenants à la limite de 100 km/h sur les autoroutes du Québec en 1987, 1988 et 1989 pour les véhicules de promenade et les camions articulés en libre circulation

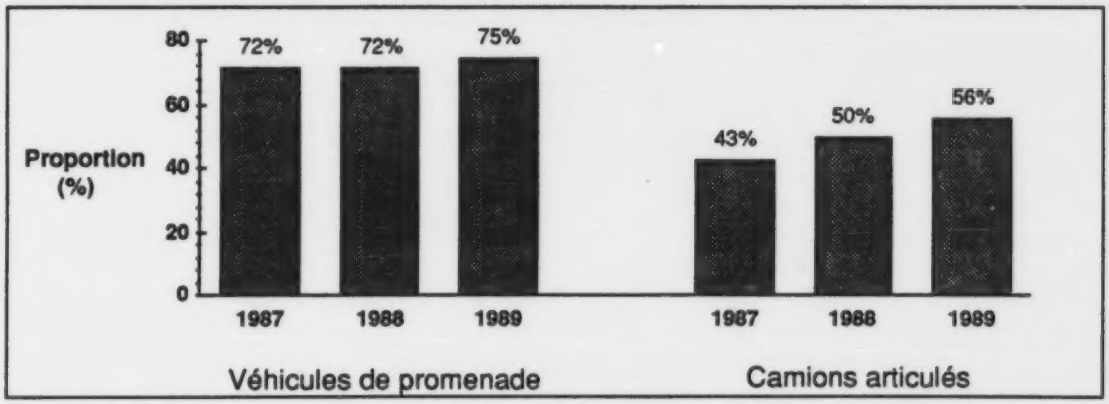


Figure 4

Estimations de la proportion de contrevenants à la limite de 90 km/h sur les routes principales du Québec en 1988 et 1989 pour les véhicules de promenade et les camions articulés en libre circulation

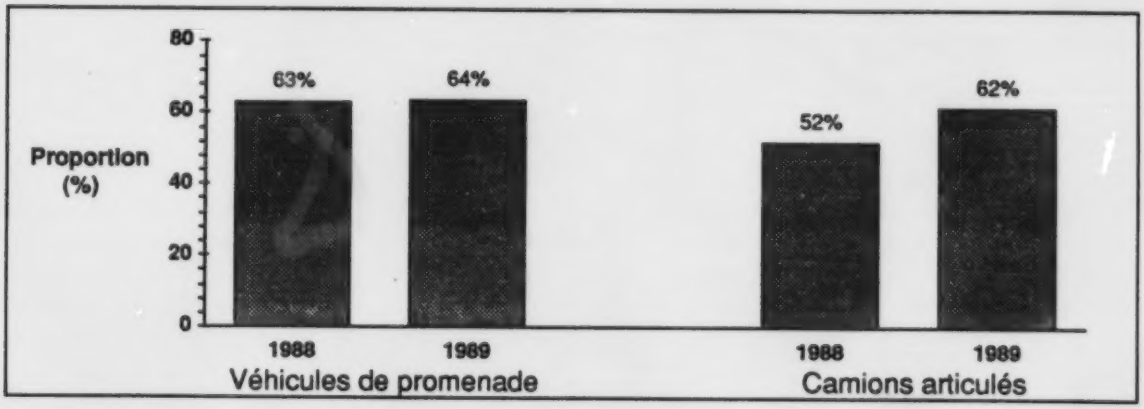


Figure 5

Estimations du centile 85 et de la proportion de contrevenants à la limite de 50 km/h sur les sections en agglomération du Québec en 1989, pour les véhicules de promenade et les camions articulés en libre circulation

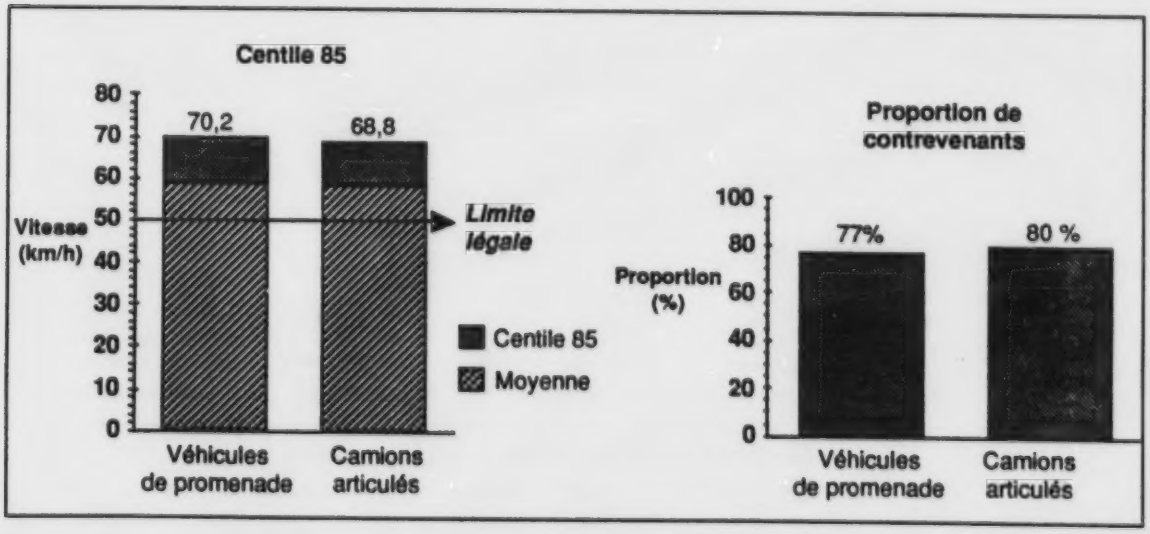


Figure 7

Estimation de la proportion de contrevenants aux limites de vitesse sur les autoroutes, routes principales et sections en agglomération, en 1989

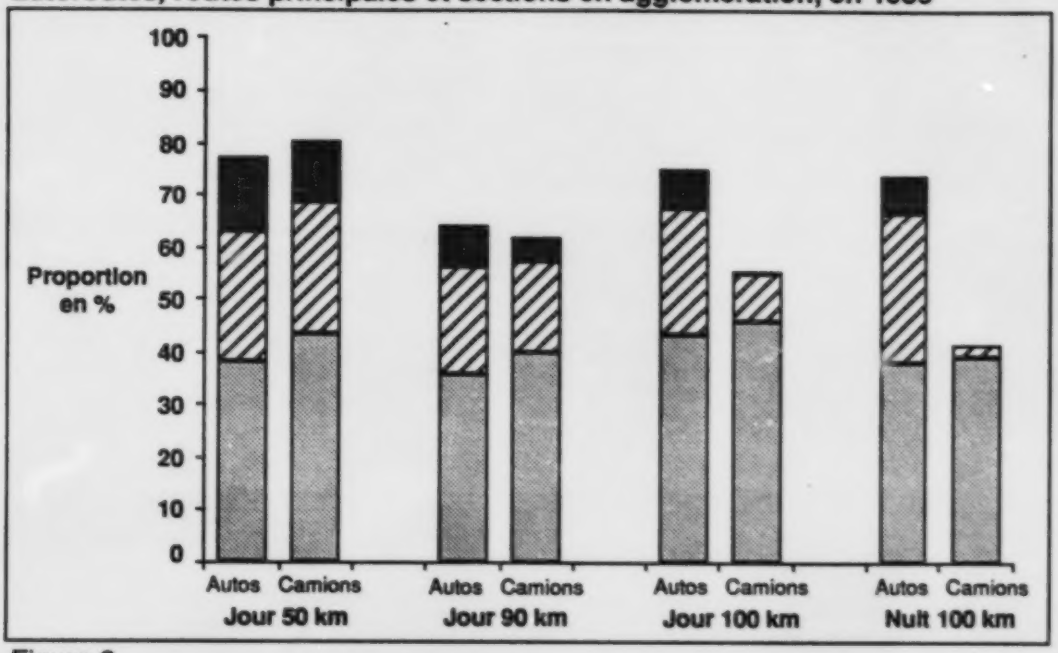
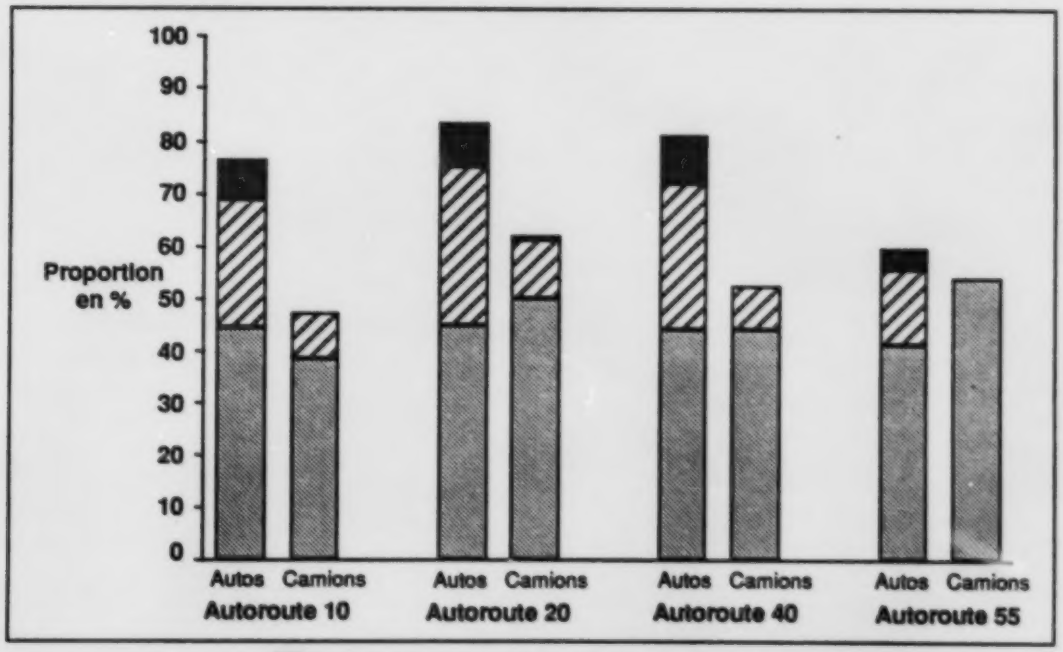


Figure 8

Estimation de la proportion de contrevenants aux limites de vitesse sur les principales autoroutes, en 1989



CONCLUSION

Le programme de relevés systématiques de vitesse donne les résultats utiles en fonction desquels il a été conçu: connaissance des vitesses pratiquées sur les différents types de route au Québec et identification des tendances évolutives. Cette année, on peut notamment constater une relative stabilité pour ce qui est des véhicules de promenade, mais en ce qui concerne les camions, la tendance semble être à augmenter les vitesses, surtout sur les routes principales.

Recommandations quant aux suites à donner au dossier

Le programme mérite d'être reconduit pour les années futures et possiblement enrichi par l'ajout de relevés sur d'autres types de routes. Il serait par ailleurs intéressant d'examiner plus en détail certains aspects de la méthodologie utilisée, notamment: l'impact de l'utilisation du radar sur les vitesses pratiquées et l'hypothèse que celles-ci se répartissent selon le modèle de la loi normale (voir annexe C).

La vérification de l'adéquation du modèle de la loi normale pourrait être faite à partir des données déjà disponibles et faire l'objet d'un rapport dans les prochains mois. Les travaux effectués par des chercheurs de l'université Concordia nous incitent fortement à questionner cette approche.

Quant à l'impact de l'usage du radar, il serait maintenant possible d'effectuer des expériences qui nous éclaireraient sur le sujet en utilisant les mesures de vitesse prises à l'aide de câbles piézo-électriques au site de pesée dynamique sur l'autoroute 40 à Donnacona. Toutefois ces expériences nécessiteraient une certaine planification afin de contrôler les facteurs de variation autres que ceux imputables aux instruments de mesure. Ces expériences pourraient avoir lieu au moment de la prochaine collecte de données et on pourrait en même temps comparer des mesures prises par radar selon le mode habituel avec celles prises par des radars dissimulés au-dessus de viaducs sur les autoroutes.

ANNEXE A

Fiches de relevé
(version 1989)

IDENTIFICATION DU RELEVÉ DE VITESSE (version 1989)

INFORMATIONS GÉNÉRALES: No de page: 1

Date du relevé: Année: 1989 Mois: ____ Jour: ____

Région: ____ District: ____

Municipalité: _____

Route: ____ Tronçon: ____ Section: ____

Nom du technicien: _____

CONDITIONS ATMOSPHÉRIQUES:

Température: ____ °C

Période: Jour: ☐ Si jour, Conditions climatiques: ensoleillé: ☐ nuageux: ☐

Nuit: ☐

SPÉCIFICATIONS DU SITE:

Vitesse affichée: Maximum: ____ km/h Minimum: ____ km/h

Nombre de voies(au total des 2 directions): ____

Direction de la circulation étudiée: ☐ Est ☐ Nord ☐ Ouest ☐ Sud

Voie du radar: ☐ Est ☐ Nord ☐ Ouest ☐ Sud

	Zone	Abscisse(bas de la carte)	Ordonnée (côté de la carte)
Référence U.T.M.	____	____	____

Localisation: _____

_____

Type de chaussée: ☐ Béton de ciment ☐ Béton bitumineux

Largeur de l'accotement: _____ mètres

Largeur de la chaussée: _____ mètres

Espace réservé:

Numéro d'identification: ____

% contrevenants: ____

85 ème centile ____

RELEVÉ DU NIVEAU DE SERVICE ET RELEVÉ DE VITESSE (version 1989)

NIVEAU DE SERVICE

Comptez les véhicules pendant 5 minutes:

No de page: ____

Heure de début du comptage: ____

Véhicules de promenade	Camions articulés	Autres

Heure de fin du comptage: ____

TOTAL: Véhicules de promenade: ____

Camions articulés: ____

Autres: ____

Grand total: ____

Pour effectuer une étude au radar, le grand total du premier 5 minutes doit être inférieur à 40 véhicules par voie.

RELEVÉ DE VITESSE (Faire le relevé pendant 30 minutes)

Vitesse	Camions articulés	Véhicules de promenade	Vitesse	Camions articulés	Véhicules de promenade
41 à 50 km/h			91 à 100 km/h		
51 à 60 km/h			101 à 110 km/h		
61 à 70 km/h			111 à 120 km/h		
71 à 80 km/h			121 à 130 km/h		
81 à 90 km/h			131 à 140 km/h		
			141 à 150 km/h		
			151 à 160 km/h		
			161 à 170 km/h		
			171 à 180 km/h		

Heure de fin du relevé: ____

TOTAUX:	Vitesses	41 à 50	51 à 60	61 à 70	71 à 80	81 à 90	91 à 100	101 à 110	111 à 120	121 à 130	131 à 140	141 à 150	151 à 160	161 à 170	171 à 180
	Camions articulés														
	Véhicules de promenade														

ANNEXE B

Liste des relevés reçus par région

LISTE DES RELEVÉS REÇUS PAR RÉGION

RÉGION 1

Bas-Saint-Laurent et Gaspésie — Îles-de-la-Madeleine

Région	Maximum	District	Route	Tronçon	Section	Direction	Période	Municipalité
01	050	07	132	14	010	E	J	Sainte-Flavie
01	050	07	132	14	010	O	J	Sainte-Flavie
01	050	07	232	02	120	N	J	Ste-Blandine
01	050	07	232	02	120	S	J	Sainte-Blandine
01	090	07	132	13	051	E	J	Bic
01	090	07	132	13	051	O	J	Bic
01	090	07	132	13	160	E	J	Sainte-Luce
01	090	07	132	13	160	O	J	Sainte-Luce

RÉGION 2

Saguenay—Lac-Saint-Jean

Région	Maximum	District	Route	Tronçon	Section	Direction	Période	Municipalité
02	050	93	169	01	230	N	J	Delisle
02	050	93	169	01	230	S	J	Delisle
02	050	93	170	01	371	E	J	St-Bruno
02	050	93	170	01	371	O	J	St-Bruno
02	050	94	172	01	120	N	J	St-Ambroise
02	050	94	172	01	120	S	J	St-Ambroise
02	090	90	169	02	180	N	J	St-Prime
02	090	90	169	02	180	S	J	St-Prime
02	090	94	175	03	100	N	J	Parc des Laurentides
02	090	94	175	03	100	S	J	Parc Laurentides

LISTE DES RELEVÉS REÇUS PAR RÉGION

RÉGION 3-1
Québec

Région	Maximum	District	Route	Tronçon	Section	Direction	Période	Municipalité
31	050	29	354	01	100	E	J	Ste-Christine
31	050	29	354	01	100	O	J	Ste-Christine
31	090	29	138	07	090	E	J	Donnacona
31	090	29	138	07	090	O	J	Donnacona
31	100	29	040	07	100	E	J	Donnacona
31	100	29	040	07	100	O	J	Donnacona

RÉGION 3-2
Chaudière-Appalaches

Région	Maximum	District	Route	Tronçon	Section	Direction	Période	Municipalité
32	090	13	132	?	?	E	J	L'Islet sur Mer
32	090	13	132	?	?	O	J	L'islet sur Mer
32	090	23	173	?	?	N	J	L'Enfant Jésus paroisse
32	090	23	173	?	?	S	J	L'Enfant Jésus Paroisse
32	090	27	112	?	?	E	J	St-Joseph de Coleraine
32	090	27	112	?	?	O	J	St-Joseph de Coleraine
32	100	15	020	?	?	E	J	St-Étienne de Beaumont
32	100	15	020	?	?	O	J	St-Étienne de Beaumont
32	100	15	073	?	?	N	J	Saint-Isidore
32	100	15	073	?	?	S	J	Saint-Isidore
32	100	28	020	05	191	E	J	Saint-Apollinaire
32	100	28	020	05	191	O	J	Saint-Apollinaire
32	100	28	020	05	191	O	N	Saint-Apollinaire

LISTE DES RELEVÉS REÇUS PAR RÉGION

RÉGION 4
Mauricie—Bois-Francs

Région	Maximum	District	Route	Tronçon	Section	Direction	Période	Municipalité
04	090	34	116	03	110	E	J	Princeville p.
04	090	34	116	03	110	O	J	Princeville par.
04	090	43	138	04	110	E	J	Ste-Anne-d'Yamachiche par.
04	090	43	138	04	110	O	J	Ste-Anne-d'Yamachiche par.
04	100	33	020	05	040	E	J	Ste-Eulalie p.
04	100	33	020	05	040	O	J	Ste-Eulalie p.
04	100	33	020	05	040	O	N	Ste-Eulalie
04	100	43	040	05	054	E	J	Ste-Anne d'Yamachiche
04	100	43	040	05	054	O	J	Ste-Anne d'Yamachiche par.
04	100	43	055	05	040	N	J	St- Étienne des Grès par.
04	100	43	055	05	040	S	J	St-Étienne des Grès par.

RÉGION 5
Estrie

Région	Maximum	District	Route	Tronçon	Section	Direction	Période	Municipalité
05	050	25	112	04	110	E	J	St-Gérard
05	050	25	112	04	110	O	J	St-Gérard
05	090	25	112	04	010	E	J	Dudswell ct
05	090	25	112	04	010	O	J	Dudswell Ct.
05	100	36	010	02	070	E	J	Magog Canton
05	100	36	010	02	070	O	J	Magog Canton
05	100	36	055	01	060	N	J	Ste-Catherine de Hatley
05	100	36	055	01	060	S	J	Ste-Catherine de Hatley

LISTE DES RELEVÉS REÇUS PAR RÉGION

RÉGION 6-1
Drummond—Yamaska

Région	Maximum	District	Route	Tronçon	Section	Direction	Période	Municipalité
61	090	39	104	02	050	E	J	Dunham
61	090	39	104	02	050	O	J	Dunham
61	100	39	010	02	131	E	J	St-Alphonse par.
61	100	39	010	02	140	O	J	Granby ville (limite Bromont)
61	100	41	020	04	190	E	J	St-Germain de Grantham par.
61	100	41	020	04	190	O	J	St-Germain de Grantham par.
61	100	51	020	04	050	E	J	La Présentation (limite ST-Thomas)
61	100	51	020	04	050	O	J	La Présentation (limite ST-Thomas)

RÉGION 6-2
Montérégie

Région	Maximum	District	Route	Tronçon	Section	Direction	Période	Municipalité
62	090	56	132	05	021	E	J	Contrecoeur s. d.
62	090	56	132	05	021	O	J	Contrecoeur s. d.
62	090	69	138	01	181	E	J	Mercier
62	090	69	138	01	181	O	J	Mercier
62	100	53	010	02	030	E	J	Ste-Marie de Monnoir
62	100	53	010	02	030	O	J	Ste-Marie de Monnoir
62	100	53	010	02	030	O	N	Ste-Marie de Monnoir
62	100	56	030	03	060	E	J	Varennes
62	100	56	030	03	060	O	J	Varennes
62	100	67	015	01	055	N	J	St-Philippe
62	100	67	015	01	055	S	J	St-Philippe

LISTE DES RELEVÉS REÇUS PAR RÉGION

RÉGION 6-3
Montréal

Région	Maximum	District	Route	Tronçon	Section	Direction	Période	Municipalité
63	050	65	340	01	081	E	J	St-Clet
63	050	65	340	01	081	O	J	St-Clet
63	100	65	040	01	010	E	J	Ste-Madeleine de Rigaud par.
63	100	65	040	01	010	O	J	Ste-Madeleine de Rigaud par.

RÉGION 6-4
Laurentides

Région	Maximum	District	Route	Tronçon	Section	Direction	Période	Municipalité
64	050	74	148	05	051	E	J	Chatam ct
64	050	74	148	05	051	O	J	Chatam ct
64	090	63	117	01	132	N	J	Mirabel v.
64	090	63	117	01	132	S	J	Mirabel, v.
64	090	63	158	01	040	E	J	Mirabel
64	090	63	158	01	040	O	J	Mirabel
64	100	63	015	03	060	S	N	St-Jérome
64	100	63	015	03	164	N	J	Val-Morin
64	100	63	015	03	164	S	J	Val-Morin

LISTE DES RELEVÉS REÇUS PAR RÉGION

RÉGION 6-5
Lanaudière

Région	Maximum	District	Route	Tronçon	Section	Direction	Période	Municipalité
65	050	58	131	02	111	N	J	Ste-Émilie de l'Énergie
65	050	58	131	02	111	S	J	Ste-Émilie de l'Énergie
65	050	58	343	02	040	N	J	St-Ambroise-de-Kildare
65	050	58	343	02	040	S	J	St-Ambroise-de-Kildare
65	090	58	131	02	111	N	J	Ste-Émilie-de-l'Énergie
65	090	58	131	02	111	S	J	Ste-Émilie-de-l'Énergie
65	100	58	040	04	094	E	J	Lanoraie D'Autray
65	100	58	040	04	094	O	J	Lanoraie D'Autray
65	100	62	640	03	080	E	J	Terrebonne
65	100	62	640	03	080	O	J	Terrebonne

LISTE DES RELEVÉS REÇUS PAR RÉGION

RÉGION 7
Outaouais

Région	Maximum	District	Route	Tronçon	Section	Direction	Période	Municipalité
07	050	75	148	04	091	E	J	Masson
07	050	75	148	04	091	O	J	Masson
07	050	77	105	02	020	N	J	Kazabazua
07	050	77	105	02	020	S	J	Kazabazua
07	090	75	148	04	110	E	J	Lochaber (Canton) ouest
07	090	75	148	04	110	O	J	Lochaber (Canton) ouest
07	100	78	050	01	080	E	J	Gatineau
07	100	78	050	01	080	O	J	Gatineau

RÉGION 8
Abitibi-Témiscamingue

Région	Maximum	District	Route	Tronçon	Section	Direction	Période	Municipalité
08	050	88	101	04	070	N	J	Poularies
08	050	88	101	04	070	S	J	Poularies
08	090	84	117	08	020	N	J	Louvicourt
08	090	84	117	08	020	S	J	Louvicourt
08	090	85	101	03	100	N	J	Arntfield
08	090	85	101	03	100	S	J	Arntfield

LISTE DES RELEVÉS REÇUS PAR RÉGION

RÉGION 9
Côte-Nord

Région	Maximum	District	Route	Tronçon	Section	Direction	Période	Municipalité
09	050	97	138	91	181	E	J	Forestville
09	050	97	138	91	181	O	J	Forestville
09	050	97	138	92	261	E	J	Chute-aux-Outardes
09	050	97	138	92	261	O	J	Chute- aux- Outardes
09	050	97	138	93	370	E	J	Baie-Trinité
09	050	97	138	93	370	O	J	Baie-Trinité

ANNEXE C

Les analyses statistiques

Les analyses statistiques effectuées sur les données des relevés de vitesse

L'hypothèse de la loi normale

D'après des travaux effectués à l'université Concordia sous la direction de M. Prianka Seneviratne, la distribution des vitesses correspondrait davantage à une loi Gamma décentrée qu'à une loi normale, cette hypothèse mérite d'être vérifiée de façon plus approfondie sur nos données. Nous avons déjà effectué des tests sur les données de 1989 pour vérifier l'adéquation du modèle de la loi normale. Nous avons aussi obtenu de M. Seneviratne des documents qui devraient nous permettre de déterminer si le modèle de la loi Gamma décentrée correspond davantage à nos données.

Pour chaque relevé comprenant un nombre d'observations suffisant pour effectuer des tests, nous avons donc vérifié la normalité, selon plusieurs techniques différentes. Il s'agissait essentiellement de calculer la probabilité qu'un échantillon, tiré d'une loi normale et comprenant le même nombre d'observations que le relevé testé, s'écarte de la distribution normale dans la même mesure que nos données. Ces tests ont été faits par la méthode du chi-carré et par les tests plus puissants de Shapiro-Wilk et de Kolmogorov. Ces deux derniers donnent des résultats fortement défavorables à l'hypothèse de normalité et la rejettent dans tous les cas où on a plus de 20 observations dans un relevé (en posant alpha égal à 0,05). Cependant, on sait que la trop grande puissance de ces tests dans la détection de cas non conformes à la loi normale a pour conséquence de souvent amener à rejeter cette hypothèse, même lorsqu'elle est vraie.

Le test du chi-carré donne des résultats moins concluants mais conduit encore très souvent à rejeter la normalité, surtout pour les relevés pour lesquels on a plus de 250 observations de vitesse.

Après vérification sur nos données, elles s'ajustent mieux à la courbe de la loi Gamma décentrée.

Détermination de la loi de distribution du 85e centile

Le problème qui nous préoccupe est la détermination d'un estimateur du 85e centile des vitesses pratiquées sur les routes et de la variance de cet estimateur. Pour solutionner ce problème, nous avons postulé que les vitesses se distribuaient approximativement selon la loi normale. Bien que cette hypothèse soit depuis peu remise en question, il reste que la répartition des vitesses pratiquées s'approche suffisamment de cette loi pour que nous continuions à l'utiliser dans nos travaux.

Comme la méthodologie utilisée pour la collecte des données des relevés ne nous donne pas les vitesses exactes des véhicules observés mais uniquement le nombre de véhicules à l'intérieur de tranches définies par des intervalles de 10 km/h (exemple: nombre de véhicules circulant à des vitesses entre 40 et 50 km/h, entre 50 et 60 km/h etc.), nous avons dû utiliser des méthodes de statistiques non-paramétriques pour effectuer les calculs.

Le point de départ de la détermination de la loi de distribution du 85e centile est le théorème III.3.1 du manuel Méthodes et modèles en statistiques non-paramétriques de Ph. Capéraa et B. Van Cutsem, 1988, p. 28 que nous reproduisons ci-dessous.

Théorème III.3.1. *Soit* $X_1, \dots, X_n$ *un échantillon d'une loi* F *admettant une densité* f. *Soient* $\lambda_1, \dots, \lambda_k$ k *réels vérifiant les inégalités* $0 < \lambda_1 < \dots < \lambda_k < 1$. *A tout* n *appartenant à* $\mathbb{N}^*$, *associons les entiers* $r_1(n), \dots, r_k(n)$ *définis par les relations*

$$\forall\, i \in \{1,2, \dots, k\},\ r_i(n) = I[\, n\lambda_i \,]I + 1,$$

où $I[\ ]I$ *désigne la partie entière.*
Soient $\xi_{\lambda_1}, \dots, \xi_{\lambda_k}$, *les* λ_i*-quantiles de la loi* F. *Supposons ces* λ_i*-quantiles uniques pour tout* i *et tels que*

$$0 < f(\xi_{\lambda_k}) < +\infty.$$

Alors le vecteur aléatoire U_n *défini par*

$$U_n = \sqrt{n}\ (X_{(r_1(n))} - \xi_{\lambda_1}, \dots, X_{(r_k(n))} - \xi_{\lambda_k})$$

converge en loi vers la loi $\mathcal{N}_k(0,\Delta)$, *où la matrice* Δ *est symétrique et définie, pour* $i \le j$, *par*

$$\Delta_{ij} = \frac{\lambda_i (1-\lambda_j)}{f(\xi_{\lambda_i}) f(\xi_{\lambda_j})}. \quad \blacksquare$$

Dans le cas qui nous occupe, l'échantillon $X_1, \ldots\ldots, X_n$ est constitué des vitesses observées. Toutefois, nous travaillerons plutôt sur un échantillon $X'_1, \ldots\ldots X'_n$ de valeurs ayant subi une transformation linéaire telle que $X'_i = (X_i - \mu)/\sigma$ où μ est la moyenne de l'échantillon et σ son écart type. Dans ce contexte, la loi F devient la loi normale centrée réduite et f sa fonction de distribution. Le vecteur $\lambda_1, \ldots. \lambda_k$ est l'ensemble ordonné des multiples de 0,01 dont la valeur se situe entre 0 et 1. Nous noterons $X'_{.85}$ l'estimateur du 85° centile de la variable définie par la transformation linéaire des valeurs de vitesse observées et conséquemment $X_{.85}$ sera l'estimateur du 85° centile des valeurs réelles de vitesse.
$\xi_{.85}$ est donc égal à $F_{-1}(-.85)$.

En posant i=j=85 et en ne s'intéressant qu'à cet élément de la matrice de variance/covariance définie par le théorème, on déduit que

$\sqrt{n}$ ($X'_{.85}$ - $F_{-1}(-.85)$) tend, pour n grand vers une distribution normale de moyenne 0 et de variance (.85 x .15)/ $f(F_{-1}(-.85))^2$.

On obtient des tables que
$F_{-1}(-.85) \approx 1.035$ (<u>Formules et tables de mathématiques</u> de Murray R. Spiegel, Shaum 1981, page 257)
et que
$f(F_{-1}(-.85)) \approx 0.2335$ (<u>Formules et tables de mathématiques</u> de Murray R. Spiegel, Shaum 1981, page 256).

On a donc
$\sqrt{n}$ ($X'_{.85}$ - 1.035) ~ N (0, (0.85 x 0.15) / $(0.2335)^2$).

De cela, on déduit, par transformation de variable, que
$X'_{.85} \sim N\ (1{,}035,\ (0.85 \times 0.15) / n(0.2335)^2)$.

Par une seconde transformation qui ramène nos variables aux vitesses observées soit :
$X_1 = \sigma X'_1 + \mu$ dont on déduit que $X_{.85} = \sigma X'_{.85} + \mu$,
on obtient que
$X_{.85} \sim N\ (1{,}035\sigma + \mu,\ (\sigma^2 \times 0.85 \times 0.15) / n(0.2335)^2)$.

De ce dernier énoncé, on a donc que
l'estimateur du 85° centile est $1{,}035\sigma + \mu$
et sa variance est $(\sigma^2 \times 0.85 \times 0.15) / n(0.2335)^2$.

Paul Bergeron
Louise Guimont

ANNEXE D

Les traitements informatiques

Les traitements informatiques effectués sur les données des relevés systématiques de vitesse.

Tous les traitements informatiques ont été effectués sur le logiciel SAS.

Un premier programme permettait la saisie des données à l'écran, en effectuait la validation et créait les fichiers de base.

Le second programme effectuait un deuxième niveau de validation des données par la vérification de leur cohérence et de leur crédibilité. On y vérifiait notamment le nombre de véhicules observés en 5 minutes et celui observé en 30 minutes et le rapport entre ces deux quantités.

Un autre programme faisait ressortir le pourcentage de véhicules contrevenant aux limites de vitesse, le pourcentage de véhicules dépassant les limites de vitesse de plus de 10 km/h et de plus de 20 km/h.

Le programme principal extrait des relevés des statistiques telles que les moyennes, écarts-types, valeurs du 15e et du 85e centile, etc. Ces statistiques sont calculées en fonction de plusieurs regroupement de relevés tel qu'expliqué à la section "Règles de regroupement des données" du présent document.

Un nouveau programme effectue les tests afin de vérifier si les vitesses pratiquées sur les routes et notées dans le relevés se distribuent selon le modèle de la loi normale.

Gouvernement du Québec
Ministère
des Transports

90-09